様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２７ 年　 ６ 月 １０ 日現在

機関番号：３７４０９
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2012～2014
課題番号：２４７２０１９８

研究課題名（和文）幼児の言語理解に及ぼすワーキングメモリ保持負荷の影響に関する実験的検討

研究課題名（英文）Effects of verbal working memory load on children's language comprehension

研究代表者
水本　豪（Mizumoto, Go）

熊本保健科学大学・保健科学部・講師

研究者番号：２０５３１６３５

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的はワーキングメモリ保持負荷をコントロールした実験を行うことによって、特定の言語表現の理解とワーキングメモリとの間の因果関係を明らかにすることにある。平成25年度、平成26年度に行われた調査によって、文脈による理解促進効果や発音容易性といった要因に関する検討を予備的に実施することができるとともに、ワーキングメモリ保持負荷を増大させることで、格助詞に基づく文の理解に影響を及ぼすことを明らかにすることができた。

研究成果の概要（英文）：The aim of this research is to examine the relationship between children's sentence comprehension and their working memory capacity through the experiment using the stimuli which was controlled in working memory load. The results of some experiments revealed that increasing verbal working memory load made children's sentence comprehension erroneous.

研究分野：言語学

キーワード：言語発達　言語理解　ワーキングメモリ　保持負荷　言語心理学

１．研究開始当初の背景

幼児の言語発達研究に関し、Hakuta (1981) や Otsu (1994a, b) などの研究により、低年齢の幼児であっても成人と同じように統語構造に基づく文理解が行われることが示されている。しかし、その一方で、Hayashibe (1975) や團迫・水本 (2007) などの研究では、低年齢の幼児に限らず、5 歳児や 6 歳児であっても、成人と異なる文理解をすることが指摘されている。では、言語獲得の比較的早い段階から統語構造に基づく文の理解を行うことができるにもかかわらず、なぜ幼児は成人と異なる言語理解を行うのであろうか。幼児がある言語表現（構文・語彙など）を成人と同じように理解することができなかった場合、その原因には大きく 2 つの可能性が考えられる。第 1 に、「（ある言語表現に関する）言語知識の未獲得」という可能性、そして第 2 に、「（ある言語表現を理解するために必要となる）言語運用能力の未発達」という可能性である。後者については、Otsu (1994a) による談話構成能力の未発達や、Suzuki (2002) による視点転換能力の未発達がよく知られている。研究代表者はこれまでの研究において、これらの要因に加え、ワーキングメモリにより保持できる情報量（ワーキングメモリ容量）の個体差が考えられることを示してきた（Mizumoto 2007; 水本 2008, 2009, 2010）。一時的な情報の保持を担う機構であるワーキングメモリによる情報の保持は言語を理解するためには必要不可欠なものであり、正確に入力された情報を保持することができなければ、その後の処理を行うことはできない。また、既に処理された情報を保持しておかなければ、後にその情報を参照することはできない。そのため、ワーキングメモリによる情報の保持は言語理解にとって欠くことのできないものであると思われる。この点は、成人を対象とした研究において、ワーキングメモリ容量の個体差と言語理解の個体差に関連性があることを示す多くの実験からの知見にも裏付けられている（Baddeley, 1986; Miyake, Just, and Carpenter, 1994; Tokimoto, 2008）。他方、幼児の言語発達に及ぼすワーキングメモリ容量の影響については、Baddeley, Gathercole, and Papagno (1998) などの研究があるが、文の理解に特化した影響に関しては、Felser, Marinis, and Clahsen (2003) や McDonald (2008) といった少数の研究が近年になって見られるようになったのみである。研究代表者のこれまでの研究では、ワーキングメモリ容量が小さいと、特定の言語表現（関係節文・分裂文・単一項文・かきまぜ文・数量詞遊離文）の理解に影響が及ぶことが示されてきた（Mizumoto 2007; 水本 2008, 2009, 2010）。しかし、一連の成果は、特定の言語表現の理解とワーキングメモリ容量の間に何らかの関連があるということを示唆する（関連性の有無の検証）に止まっており、具体的に両者の関連性がどのようなものであるのかという問題（関連性の様相の検証）に関しては、必ずしもその解を明確にすることができていなかった。特に、幼児の未発達のワーキングメモリ容量にとっては少なからず負荷となりうるものについて、その負荷をコントロール（負荷の軽減／負荷の増大）することでどのように子どもたちの言語理解に影響を及ぼすのかという点については、その試みさえ存在しない状況にあった。

２．研究の目的

本研究では、特定の言語表現の理解とワーキングメモリの関連性について、負荷の性質と幼児の言語理解の関連性を明確にし、幼児の言語理解に及ぼすワーキングメモリの影響の一端を解明することを目的としている。

３．研究の方法

本研究は、特定の言語表現の理解とワーキングメモリの関連性について、「ワーキングメモリによる保持に対してどのような負荷を変化させた場合に幼児の言語理解に変化が生ずるのか」という負荷の性質と言語理解との関連性を明らかにすることを目的として行われた。この目的を達成するために、保持負荷をコントロールした文を用いた実験を実施した。具体的には、保持が必要となる情報に関する量的コントロールを実験文に対して行い、ある文に関して、負荷を軽減させた文について成人と変わらぬ言語理解を行う幼児に対して、負荷を増大させた文を呈示した場合に理解に変化が生ずるか否かを調査した。なお、実験に使用する文に関しては、研究代表者のこれまでの研究により、成人と異なる理解を行うか否かとワーキングメモリとの関連性が示されている文を使用した。

４．研究成果

(1) 研究の主な成果

・保持負荷に繋がる要因に関する研究

ワーキングメモリ保持負荷に繋がる要因として、発音容易性、文脈情報の利用可能性、さらには、前頭葉注意機能や聴覚系フィードバックの観点から遅延聴覚フィードバックに関する研究を実施した。これらの点に関しては、「主な発表論文等」に記載の〔雑誌論文〕①および②、図書②に成果がまとめられている。これらのうち、特に重要であるのは、発音容易性の影響である。この点に関し、雑誌論文②において、ある言語表現の発音しやすさに関わる主観的評定値が直後系列再生課題成績に影響を及ぼすということを実験により示した。また、幼児を対象とした非単語反復課題においても発音容易性条件による成績差が認められた。さらに、音読潜時に

関する実験を行い、そのデータを分析中である。今回の研究において、この発音容易性をコントロールした文レベルでの実験を行うには至らなかったが、保持負荷に大きく影響する要因であり、今後調査が必要であると思われる点である。

・保持負荷の増大による影響に関する研究

ワーキングメモリ保持負荷の増大を考えた場合、質的な負荷の可能性よりも、量的な負荷の可能性の方が容易に検討可能であると思われる。そこで、保持が必要となる情報の量を、質的側面に影響が出ないように増大させるということを行った。具体的には、文節数の変更は伴わずに、各文節を構成するモーラ数を増やすことでワーキングメモリ保持負荷が量的に異なる 2 条件を設定した。
この 2 条件の文に対して、4～6 歳の幼児に対し、復唱課題と絵画選択課題を実施したところ、保持負荷が小さい文を正しく復唱／理解できたからといって保持負荷が大きい文を正しく復唱／理解できるとは限らないが、保持負荷が大きい文を正しく復唱／理解した場合には保持負荷が小さい文を正しく復唱／理解できるという結果が得られた。この結果は、保持負荷の量的差異が言語理解の差異という形で影響を及ぼしていることを示すものであり、「特定の言語表現の理解とワーキングメモリの関連性について、負荷の性質と幼児の言語理解の関連性を明確にし、幼児の言語理解に及ぼすワーキングメモリの影響の一端を解明する」という研究の目的を達成できたと考える。

(2) 本研究の位置づけと今後の展望

本研究の特色は、幼児の言語理解発達と認知発達という、これまで独立に研究が行われてきた 2 つの問題を扱い、両者の関連性を解明しようとしている点にある。特に、言語理解にとって必要不可欠な認知能力であるワーキングメモリに着目し、その負荷を変化させることで生ずる幼児の言語理解への影響を明らかにしようとする試みは、成人の言語理解研究に対しても示唆を与えるものと思われる。

本研究は、幼児の言語理解発達や言語獲得に関する理論的基礎研究における意義を有するのみならず、応用面での意義も有する。健常幼児が示す、成人と異なる言語理解の大半は就学期には見られなくなり、成人と同質の言語運用が可能となる（本研究で扱う特定の言語表現の理解についても同様）。しかし幼児期におけるこれらの成人と異なる言語理解（方略的言語理解）の中には就学期にある発達遅滞児や成人の失語症者において認められるものもある。そのため、本研究により得られた成果をもとに、発達遅滞児や失語症者の言語理解促進・回復のための訓練プログラムへ応用させることも可能であると考えられる。

今後は、特に失語症者に見られる方略的言語理解に関して、その背景要因がどのようなものであるのか、ワーキングメモリ保持負荷以外にどのような要因があるのかという点について研究を進めていく必要があると思われる。

５．主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計　2　件）

①塩見将志、<u>水本豪</u>、岩村健司、池嵜寛人、森下裕介、野田侑佑、遅延聴覚フィードバックによる非吃音者の吃音様症状発生における個体差の要因～前頭皮質の脳活動による検討～、保健科学研究誌、査読有、12 号、2015、75-81.

②<u>水本豪</u>、言語性短期記憶に及ぼす発音容易性の影響、保健科学研究誌、査読有、10 号、2013、51-58.

〔学会発表〕（計　1　件）

①橋本幸成、<u>水本豪</u>、大塚裕一、宮本恵美、馬場良二、発語失行例の発話の引き延ばしに関する一考察、第 13 回日本言語聴覚学会、2012 年 6 月 16 日、福岡国際会議場（福岡県・福岡市）.

〔図書〕（計　2　件）

①<u>水本豪</u>、團迫雅彦、幼児の文理解にみられる選好性についての小論、福岡言語学会編、言語学からの眺望 2013、九州大学出版会、2013、273-280.

②<u>水本豪</u>、文脈による理解促進効果、大橋浩ほか編、ことばとこころの探求、開拓社、2012、258-265.

〔産業財産権〕

○出願状況（計　0　件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計　0　件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：

出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等　　なし

６．研究組織

(1)研究代表者

水本　豪（MIZUMOTO, Go）
熊本保健科学大学・保健科学部・講師
研究者番号：20531635

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし